

Ⅳ．地球環境モニタリング

近年、地球環境についての様々な問題が顕在化し、人類の生存基盤に深刻な影響を及ぼしている。このような事態に対し、実効ある取り組みを行うためには、地球環境の観測・監視(モニタリング)と調査研究を強化し、人類の諸活動が地球環境に及ぼす影響を科学的に解明する基礎作りを進めることが不可欠である。当センターにおいても、環境庁が毎年度策定する「地球環境モニタリング計画」に基づき、地球環境研究や行政施策に必要となる基礎的なデータを得ることを目的に、世界各国・関係国際機関と連携しつつ、地球的規模での精緻で体系的かつ継続的な地球環境モニタリング(地球環境変動因子や地球環境変動による影響等の継続的監視・観測)を推進している。これらにより得られたデータは、当センターが作成する地球環境データベースを通じて国内外の研究者等の利用に供している。

Ⅳ-1．モニタリング実施体制

当センターが推進するモニタリング事業の概要を、図4-1に模式的に示すが、これらの事業は次の3形態に類別される。

- ① 地球環境に係わる様々な事象についての個別のモニタリング事業(個別事業)
- ② 衛星搭載観測機器のデータ処理運用システムの開発・運用等(衛星観測プロジェクト関連)
- ③ 国際的なモニタリングネットワークへの参画・支援

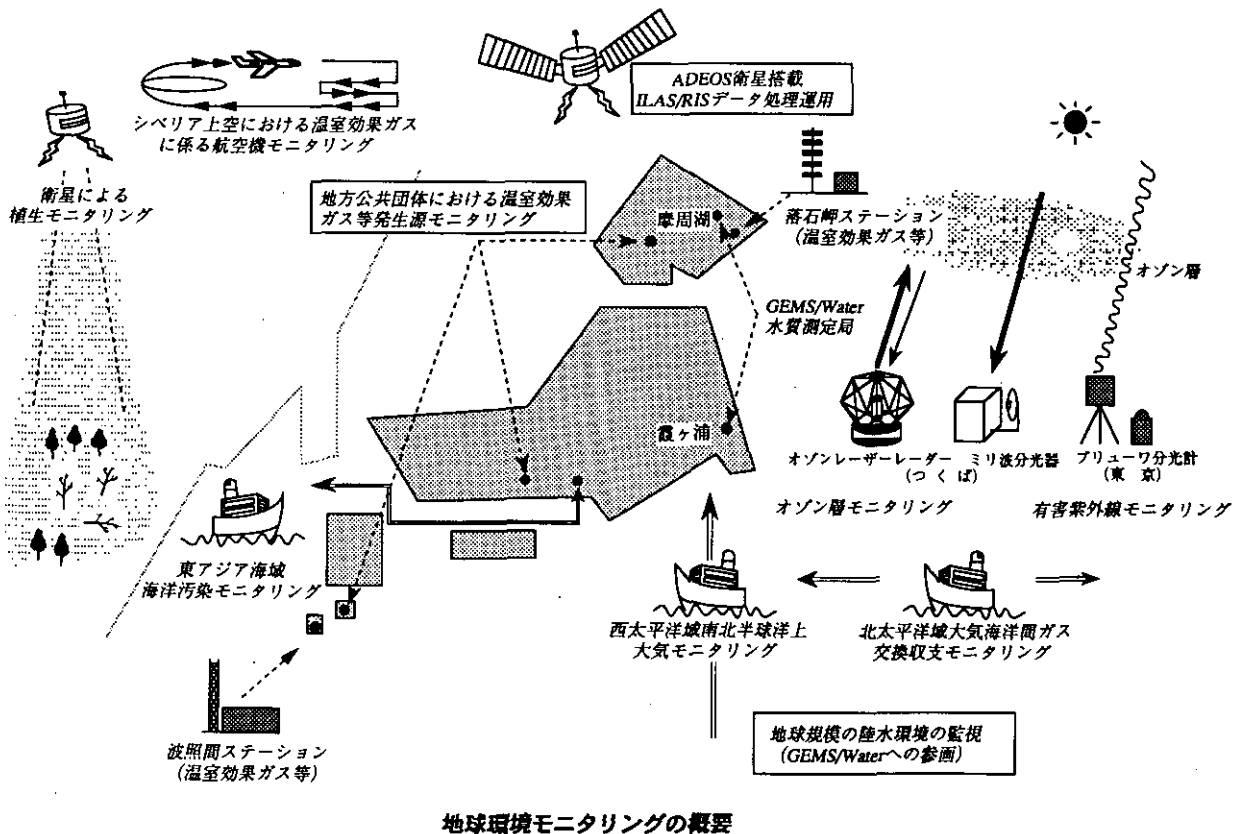


図4-1 地球環境研究センターが推進するモニタリング事業

(1)地球環境モニタリング(個別事業)

事業実施に当たっては、長期継続体制として、各事業ごとに所内研究者を中核とした事業実施グループを設けている。実施グループは、事業の推進を総括する実施代表者、事業を分担推進する実施協力研究者、専門の立場から指導・助言を行う指導助言者、事業の推進を支援・補佐する民間等の組織である技術支援団体から構成される。個々の事業の運営は実施代表者が総括し、予算執行・進捗状況の管理・所内外機関との調整等の事務局機能は当センターが担当している(図4-2)。また、事業の今後の推進方法、監視・観測の技術的事項等について専門的見地から検討するために「地球環境モニタリング検討会」を設置し、前述の指導助言者はその委員とし参加していただくとともに、事業に係わる指導・助言を受けている(図4-3)。

なお、各事業は進捗状況により、次の4段階に分類している。

- ① フィージビリティスタディ(F S)；原則1年間：モニタリングの対象・手法等を検討する
- ② 試験モニタリング；原則3年間：F Sで検討された手法等を試行し、長期モニタリングとしての手法・体制を確立する
- ③ 長期モニタリング；原則3年ごとに見直し：試験モニタリングで確立された手法で長期・継続的にモニタリングを実施する
- ④ 特定モニタリング；原則3年間：特定の地球環境事象を対象として集中してモニタリングを時限付きで実施する

各事業は、新規提案時、段階移行時、事業見直し時に審査し、その評価を踏まえ推進することとしている。また、事業結果および事業計画は、環境庁の地球環境研究等企画委員会モニタリング小委員会に報告している。

本事業で得られたデータは、広く一般に提供することとしており、検証が済んだデータから順次、年次報告書「Monitoring Report on Global Environment」、CD-ROM等で公表している。

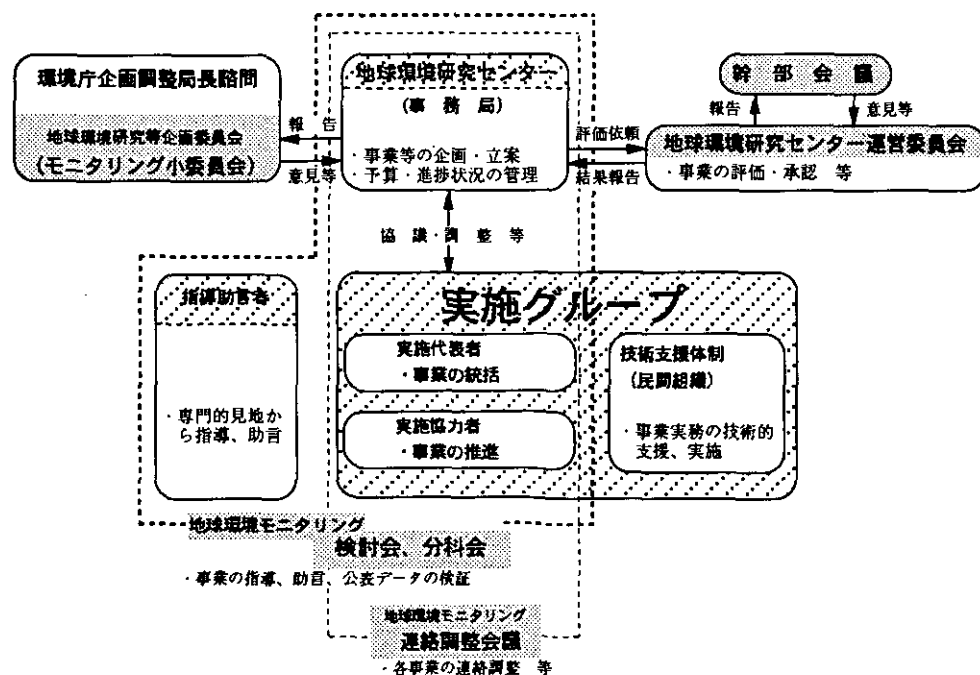


図4-2 地球環境モニタリング事業の実施体制

・地球環境モニタリング検討会の構成

地球環境モニタリング検討会

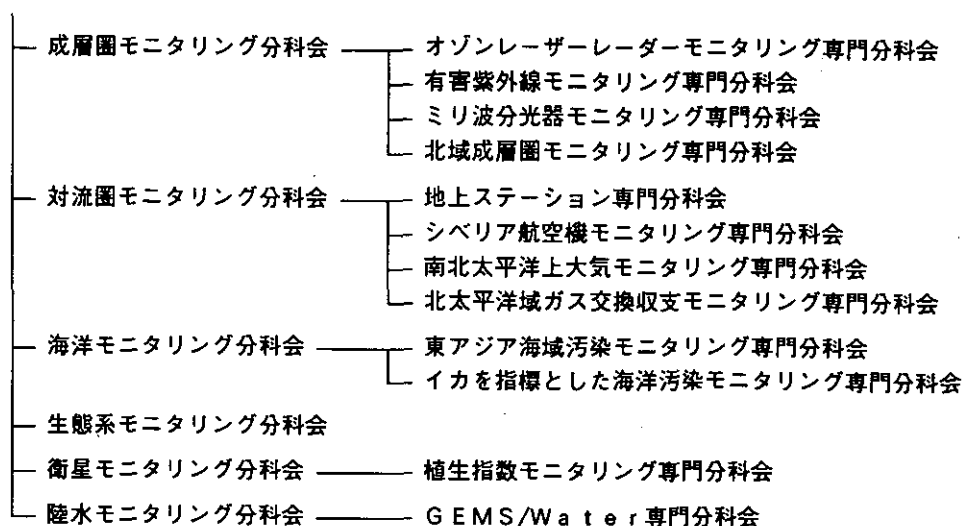


図 4-3 地球環境モニタリング検討会の構成

(2) 衛星観測プロジェクト関連

環境庁は、平成 8 年 8 月に打ち上げが予定されている宇宙開発事業団(NASDA: National Space Development Agency)の地球観測プラットフォーム技術衛星(AEOS: Advanced Earth Observing Satellite)に、オゾン層観測センサーである「改良型大気周縁赤外分光計(ILAS: Improved Limb Atmospheric Spectrometer)」を搭載することとし、搭載機器の開発を進めている。また、同衛星に、高層大気中の微量成分のモニタリングのための「地上衛星間レーザー長光路吸収測定用リトロリフレクター(RIS: Retroreflector In Space)」を搭載することとし、搭載機器および地上設備(レーザー送受信装置)の開発を進めている。これに対応して、本研究所が、機器開発・性能評価試験の支援、データ処理アルゴリズムの開発研究、データ処理運用システムの開発に関する調査研究、検証実験計画立案、データ利用研究計画立案など、衛星観測プロジェクトの科学的側面の推進を担当している。内容が広範にわたることから、地球環境研究グループ衛星観測研究チームおよび大気圏環境部高層大気研究室が中心となって、所内外の研究者を含めたサイエンスチームを組織し、これらの研究の推進に当たっている。

当センターは、主として、ILAS・RISデータ処理運用システムの開発業務を担当している。また、AEOS衛星が打ち上げられ、ILASおよびRISセンサーの運用開始後には、データ処理運用システムの運用業務を担当する。

また、AEOSの後継機として平成10年度に打ち上げが予定されているAEOS-IIに搭載されるILAS-IIのデータ処理運用システムの開発業務を本年度より開始した。

本事業で得られたデータは、サイエンスチーム等の協力の下に本プロジェクトによって行われるデータ質の検証が済んだ後、広く一般に提供するため、印刷物やCD-ROM等で公表する予定である。

なお、本プロジェクトに係る人工衛星搭載機器を利用した地球環境研究の検討は、本研究所研究推進委員会の下部組織である衛星観測プロジェクト検討小委員会において行われている。

(3) 国際的なモニタリングネットワークへの参画・支援

前述のように、当センターは、地球環境変動に係る様々な事象について種々の手法を活用してモニタリング事業を実施している。各事業は、世界各国・関係国際機関と連携しつつ国際的なネットワークの一員として推進されており、得られたデータはUNEP/GRID(国連環境計画/地球資源情報データベース)や各種出版物を通じて広く世界に提供している。

世界各国・関係国際機関と連携しつつ、国際的なネットワークの一員としてモニタリングを推進することの重要性は言うまでもないが、ネットワーク自体の構築・強化への貢献もわが国の責務である。当センターも、必要に応じ国際的なモニタリングネットワークへの参画・構築および支援事業を行うこととしている。

現在は、UNEP(国連環境計画)、WHO(世界保健機関)等が推進している地球環境監視システム/陸水環境監視計画(GEMS/Water)において、精度管理(参照研究室)、国内関係機関への窓口業務(ナショナルセンター)等の支援事業を実施している。

IV-2. 事業別概要

(1) 地球環境モニタリング(個別事業)

平成7年度のモニタリング事業の概要と各事業の推進体制をそれぞれ表4-1、2に示す。

表4-1 平成7年度地球環境モニタリング事業一覧

種別	事業名	事業概要	開始年月
長期モニタリング	オゾン層センサーによる成層圏オゾン層モニタリング	オゾン層センサーによりつくば市上空の高度15～45kmに位置する成層圏オゾンの鉛直濃度分布を観測する。	1988. 9～
	定期船舶を利用した南北太平洋上大気モニタリング	温室効果ガスの全球的濃度分布を把握する一環として民間船舶による日一航路上の洋上大気オゾンモニタリングを行う。	1992. 3～
試験モニタリング	有害紫外線モニタリング	大都市域での有害紫外線の増大を監視するため、東京霞が関で770nm型分光光度計とUV-B計による観測を行う。	1993. 11～
	ミリ波分光器による成層圏オゾン層モニタリング	ミリ波分光器によりつくば市上空の高度45km以上の高々度成層圏オゾンの鉛直濃度分布を観測する。	1995. 10～
	リモートセンシングによるアジア地域の植生指数分布モニタリング	NOAA/AVHRR画像データを集成し、東南アジア地域全体の解像度1kmの雲なし画像を合成し植生分布指数図を作成。	1993～
	シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング	ロシア連邦の観測用航空機の共同運行により、夏期間にシベリア上空の温室効果ガスの空間分布・フラックスを集中観測する。	1992～
	地上観測施設を設置し、温室効果ガスのベースライン濃度を自動無人観測する。		
	・波照間モニタリングステーション	・沖縄県八重山諸島波照間島：太平洋気団の観測	1992. 5～
	・落石岬モニタリングステーション	・北海道根室市落石岬：シベリア気団、太平洋気団の観測	1994. 6～
	定期船舶を利用した東アジア海域海洋汚染モニタリング	定期船舶を利用して、人為的汚染影響が顕著な大陸棚海域の海洋環境因子の広域濃度分布等を定期的に観測する。	1994. 1～
	定期船舶を利用した北太平洋域大気海洋間ガス交換収支モニタリング	定期船舶を利用して、北太平洋域での大気-海洋間の温室効果ガスの交換収支等を測定し、温室効果ガスの濃度変動挙動等を把握する。	1995. 3～
	北域成層圏モニタリング	日本の中で最も成層圏オゾン層の破壊が進行しやすいと考えられる北海道でオゾン層モニタリングの可能性を検討した。	
フィールドステディ	イカを指標生物とした海洋汚染モニタリング	イカを指標生物とした海洋汚染のモニタリングの可能性を検討した。	
	温帯湖沼とその集水域における生態系モニタリング	中禅寺湖をケーススタディとして、地球温暖化の温帯湖沼の集水域生態系への影響を観測する手法と体制を検討した。	
その他	GEMS/Water支援事業	・GEMS/Waterの東アジア・太平洋域の中核として事業支援	
	・ナショナルセンター事業	国内の測定ステーションのデータを取りまとめ、管理する。	1994
	・参照研究室業務	測定ステーションの精度管理用に、標準試料を作成・配布する。	1993
	・摩周湖ベースライン調査	陸水環境のベースラインステーションとして摩周湖で水質測定する。	1994

なお、本年度のF Sは「北域成層圏モニタリング」、「イカを指標生物とした海洋汚染モニタリング」、「温帯湖沼とその集水域における生態系モニタリング」の3課題であった。また、「ミリ波分光計による成層圏オゾン層モニタリング」は平成7年8月にモニタリングシステムの構築が完了し、本年度よりF Sから試験モニタリングに移行した。以下、各事業の平成7年度の事業進捗状況を簡単に記す。

表4-2 地球環境モニタリング事業の構成者・組織

事業名	成 層 圏 モ ニ タ リ ン グ				対 流 圏 モ ニ タ リ ン グ		
	オゾンライダー	有害紫外線	ミリ波	北 域 成 層 圏	地上ステーション(波照間・落石碑)	シベリア航空機	
段 階	長 期	試 験	試 験	F S	試 験	試 験	
代表者	中根 英昭(地球G)	藤沼 康実(地球C)	中根 英昭(地球G)	中根 英昭(地球G)	鷲田 伸明(大気部)	井上 元(大気部)	
協力研究者	秋吉 英治(地球G) 杉本 伸夫(大気部) 松井 一郎()	中根 英昭(地球G)	杉本 伸夫(大気部) 松井 一郎()	杉本 伸夫(大気部)	野尻 幸宏(地球G) 鷲野伊津志(大気部) 町田 敏暢() 酒巻 史郎() 向井 人史() 遠嶋 康徳() 横内 陽子(化学部) 福山 力() 井上 元(大気部) 高橋 善行() 内山 政弘()	向井 人史(地球G) 町田 敏暢() 田村 正行(社会部) 光本 茂記(大気部) 遠嶋 康徳() 高橋 善行()	
	内野 修(気象庁) 岩坂 泰信(名大) 小川 利雄(東京大)	志村 英洋(気象庁) 岩坂 泰信(名大) 古田 直紀(中央大)	増子 治信(通研) 岩坂 泰信(名大) 小川 英夫() 小川 利雄(東京大)	坂部 敏和(通研) 小川 英夫(名大) 上出 洋介() 近藤 豊() 川崎 昌博(北大)	西尾 文彦(北教大) 大喜多敏一(探検隊) 太田 幸雄(北大) 古田 直紀(中央大) 村尾 直人() 岩田 理樹(道環研) 中澤 高清(東北大) 加藤 拓紀() 泉 克幸(東洋大) 松本 寛() 巻出 善弘(東京大) 大城 善昇(沖衛研) 下 道國(札幌大) 金城 義勝() 植田 洋匡(九州大) 国安 俊夫(公衛研)	中澤 高清(東北大) 窪田 治雄(農環研) 泉 克幸(東洋大) 北 和之(東京大) 植田 洋匡(九州大) 吉田 尚弘(名大) [共同研究先] ロシア共和国 ・中太環研・GosNIIGA ・道環研・北学環研 ・モスクワ・生体環研	
研究協力指導助言者		[委託先] 中央大学理工学部			[委託先] 北海道環境科学研究所 沖縄県衛生環境研究所		
技術支援団体	(株)エフ・アイ・ティ	(財)地球・人間 環境フォーラム			(財)地球・人間環境フォーラム (株)グリーン・ブルー 太陽計測(株)	(財)地球・人間 環境フォーラム	
事業名	対 流 圏 モ ニ タ リ ン グ		海 洋 モ ニ タ リ ン グ		衛星モニタリング	生態系モニタリング	陸水モニタリング
	南北太平洋上大気	北太平洋ガス交換	東アジア海洋汚染	イ カ 指 標	植生指数分布	集水域生態系	GEMS/Water支援事業
段 階	試 験	試 験	試 験	F S	試 験	F S	—
代表者	野尻 幸宏(地球G)	野尻 幸宏(地球G)	原島 省(地球G)	柴田 康行(化学部)	乙間 末廣(社会部)	岩熊 敏夫(生物部)	森田 昌敏(地球G) 中島 興基(地球C) 河合 崇弘(化学部)
実施協力研究者	町田 敏暢(地球G) 井上 元(大気部)	植弘 崇弘(農環研) 原島 省(地球G)	野尻 幸宏(地球G) 功力 正行() 木橋 邦男(地球G) 中村 泰男()	森田 昌敏(地球G) 吉永 淳(化学部) 堀口 敏宏()	安岡 善文(社会部) 原沢 英夫() 山形と志樹() 宮崎 忠国(地球C)	安野 正之(地球G) 竹中 明夫() 福島 武彦(地球G) 古川 昭雄(生物部) 渡邊 信() 高村 典子() 清水 英幸() 多田 満() 上野 隆平() 佐竹 潔()	植弘 崇弘(農環研) 柴田 康行(化学部) 伊藤 裕康() 堀口 敏宏()
	中澤 高清(東北大)	河村 公隆(都立大) 杉本 隆成(東京大) 鈴木 欽(静岡大) 半田 暢彦(名大)	大田 啓一(名大) 高野 健三(默健研) 武岡 英隆(愛媛大) 津田 良平(近畿大) 古谷 研(三重大)	田中 博之(水産庁) 奥谷 喬司(日本大) 清水 誠(東京大) 宮田 秀明(摂南大)	飯倉 善和(岩手大) 横山 隆三() 柴崎 亮介(東京大) 藤村 貞夫() 本多 嘉明(横浜国大) 細村 宰(金沢大) 菅 雄三(広島大)	酒井 保次(水産庁) 神谷 正男(北大) 藤原 漢一郎() 松田 強() 神山 公行(中野大) 塚原 芳和(栃木県) 渡辺 進()	厚谷 郁夫(北見工大) 井手 慎司(滋賀大) 岡本 研作(徳島大) 平井 昭司(武蔵工大) 坂田 康一(道環研) 神 和夫(道衛研) 真柄 泰基(道環研) 高橋 保雄(都衛研) [委託先] 北見工业大学
研究協力指導助言者		[共同研究先] カナダ 海洋科学研究所					
技術支援団体	日本郵船(株) 大阪商船三井船舶(株) (財)地球・人間 環境フォーラム	(財)地球・人間 環境フォーラム 紀本電子工業(株)	関西汽船(株) (財)地球・人間 環境フォーラム 紀本電子工業(株)		(財)リモートセンシ ング技術センター		(財)日本品質保証機構 (財)地球・人間 環境フォーラム

※事業名は略称で示す。a)参照研究室事業、b)ナショナルセンター事業、c)摩周湖ベースラインモニタリング事業

1)通信総合研究所、2)北海道環境科学研究所、3)沖縄県衛生環境研究所、4)環境庁沖縄地区国立公園・野生生物事務所、5)農業環境技術研究所、6)北海道衛生研究所、7)東京都衛生研究所

<成層圏のオゾン層に係るモニタリング>

成層圏オゾン層の破壊については、その原因となる物質の排出規制などの施策が世界的に講じられつつあるとはいえ、オゾン層の現状・到達紫外線量の正確な把握が、その影響評価・予測、施策効果の検証のためにも不可欠である。そのために、当センターでは、成層圏オゾン層のモニタリング体制を逐次整備してきており、平成7年度よりミリ波分光観測システムによるモニタリングを開始した。また、FSとして、わが国でもオゾン層の破壊が顕著に生じるとされる北域におけるモニタリング体制の構築の可能性を検討している。また、オゾン層破壊により増加する有害紫外線の人間への暴露量評価のための基礎データとして都市域での到達紫外線量を監視している。

・オゾンレーザーレーダーによる成層圏オゾン層モニタリング(長期モニタリング)

実施代表者：地球環境研究グループオゾン層研究チーム総合研究官 中根英昭

オゾン層破壊は鉛直方向に均一に起こるのではなく、高度35～50km、15～25kmで破壊の度合いが大きく、10km以下では逆にオゾン量が増加するとされている。オゾンレーザーレーダー(オゾンライダー)はエアロゾルの効果が小さい高度範囲(火山の影響がない地域で20km以上)では最も精度の高い測器である。

当研究所では昭和63年度よりオゾンレーザーレーダーを用いて高度15～45kmのオゾン鉛直分布を継続的に観測してきており、当センターの発足に伴い、平成2年度よりモニタリング事業として推進している。平成7年度にはつくば上空のオゾン鉛直分布の観測を継続するとともに、データ処理ソフトウェアシステムの高度化、気象解析システムの開発、レーザー光源・反射型望遠鏡の更新を行った。なお、本観測は、地上設置方式の遠隔計測器による国際的なオゾン層総合観測ネットワークであるNDSC(成層圏変化の検出のための監視網)に平成5年度より加盟している。

平成7年度は、天候状態に恵まれたものの、レーザー光源・反射型望遠鏡の更新・調整のため、5月から10月にかけて観測を一時停止した。このため、観測回数は例年のほぼ半分の23日となった。図4-4に昭和63年度の観測開始から平成7年12月までの高度別のオゾン数密度の時間変化を示した。高度20、30、35kmにおける季節変化は明瞭であるが、トレンドについて議論するためには今後数年の観測が必要である。

データ処理ソフトウェアシステムの高度化としては、過去の測定データのNDSC標準データフォーマットへの変換作業、気温鉛直分布データをデータ解析に組み込むためソフトウェアの改良を行った。また、データの集中管理・解析のために、「ミリ波分光計による成層圏オゾン層モニタリング」と共通のデータシステムを構築した。

なお、上述したように、本年度には老朽化が著しい反射型望遠鏡を小型の機種に交換するとともに、老朽化が激しいXeFレーザーをYAGレーザーへ更新した。これにより、望遠鏡の操作性の向上・保守経費の削減ができるとともに、レーザーの電極等の消耗品の寿命が大幅に延びる。

また、平成4年12月から5年11月までの観測データを「Monitoring Report on Global Environment-1995-」にとりまとめた。

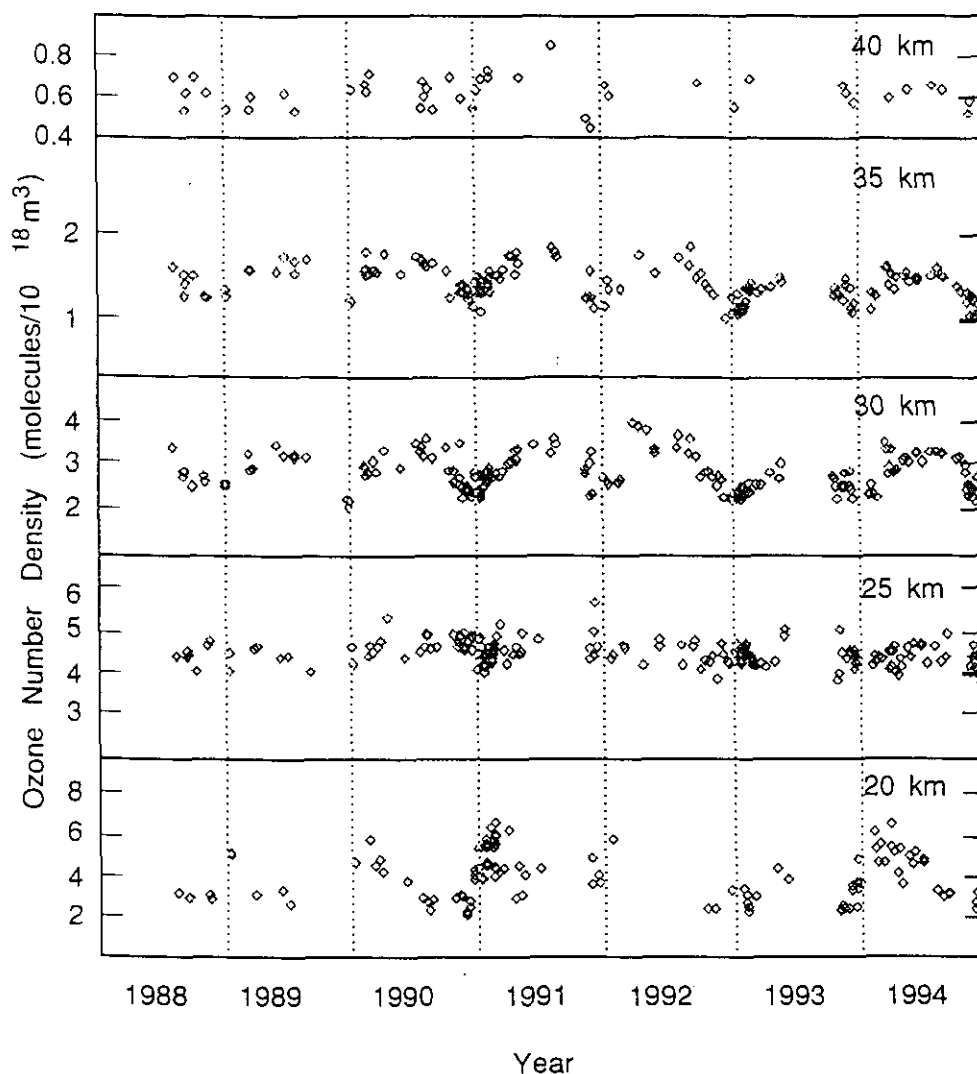


図4-4 高度別のオゾン数密度(単位体積あたりの分子数)の経年変化

・ ミリ波による成層圏オゾン層モニタリング(試験モニタリング)

実施代表者：地球環境研究グループオゾン層研究チーム総合研究官 中根英昭

成層圏オゾン層の破壊状況を監視するため、これまでつくば市上空の高度45km以下の成層圏オゾンのオゾン濃度に関してはオゾンレーザーレーダーによる観測を行ってきたが、新たに平成7年9月に研究本館(Ⅲ)3階ミリ波分光室に設置したミリ波分光観測システムを用いて、高度45km以上の高高度成層圏のオゾン層の試験観測を開始した。

一般に回転励起された気体分子は電波を放出する。オゾンの場合には110GHz(約3mmの波長)の電波(ミリ波)を放出するが、成層圏オゾンが放射するこのミリ波を地上で受信し、オゾン濃度を観測するのが本システムである。ミリ波スペクトルの線幅は周囲の空気の圧力で決まり、強度はオゾンの濃度で決まる。従って、スペクトルの形を、各高度のオゾンの寄与を表す重み関数を用いて解析することによって、オゾン濃度の高度分布を求めることができる。スペクトル分解能の高い測定を行えば、高度70km付近までのオゾン濃度を求められること、昼夜を問わず観測できることが特長である。

本システムは、アンテナ、ミリ波受信機、電波分光計、制御用計算機からなる。大気中のオゾンの回転遷移によって発せられたミリ波(110GHz)は、窓を通してアンテナに、そして、アンテナからホーンを通してSISミクサに導かれる。このSISミクサは世界最高感度のものであり、本装置の最大の特長である。この分光には2048チャンネルを有するマルチチャンネル型の分光器を用いている。

平成7年10月20日～8年3月31日現在までの期間中、メンテナンス等のために欠測となった期間を除いた166日間の測定日の内、119日間はほぼ24時間連続して良好なデータが得られた。その割合は、72%であり高い稼働率である。この間、高度38～70kmまでの鉛直分布(6高度レベル)の時間変化が得られた。結果の一例を図4-5に示す。現在、気候値や他の観測値との比較を行っている。

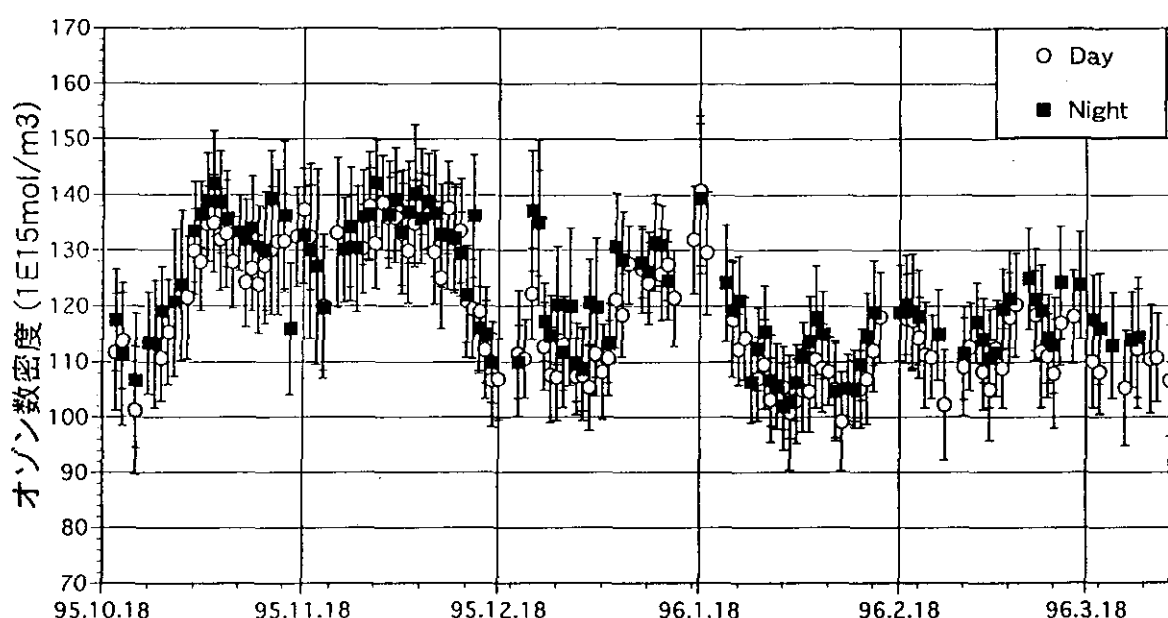


図4-5 高度47km付近の成層圏オゾン層の分子数密度

・有害紫外線モニタリング(試験モニタリング)

実施代表者：地球環境研究センター研究管理官 藤沼康実

オゾン層破壊による生物に有害な紫外線(UV-B、B領域紫外線：波長290～315nm)の地上到達量の増加が懸念されており、人間の社会活動が活発な大都市域において紫外線の増加を監視するため、東京都千代田区霞ヶ関の中央合同庁舎第5号館の屋上にブリューワ分光光度計、B領域紫外線計、全天日射計を設置し、平成5年11月より試験観測している。測定項目は波長別紫外線量、全天日射量等であり、長期的にデータを蓄積し経年的な変化傾向を把握するとともに、オゾン全量、エアロゾル量、大気汚染物質、地球大気圏外での日射スペクトルなどのデータと併せて総合的に解析し、都市域における有害紫外線の地上到達量に影響を与える諸要因を明らかにすることとしている。

平成7年7月まで、ブリューワ分光光度計のオーバーホールとデータ解析システムの更新等のため十分な観測は行えなかったが、その後、順調に測定でき、有害紫外線量の通年の変化傾向を把握するとともに、大気汚染物質との関連について解析を進めた。

東京(本モニタリング)の観測データとつくば(気象庁高層気象台)の観測データを比較すると、全UV量、UV-B量ともに、一年を通して、東京の方がそれぞれ14.08%、12.29%低かった(図4-6)。この原因として、大気汚染の影響があると考えられ、現在解析を進めている。

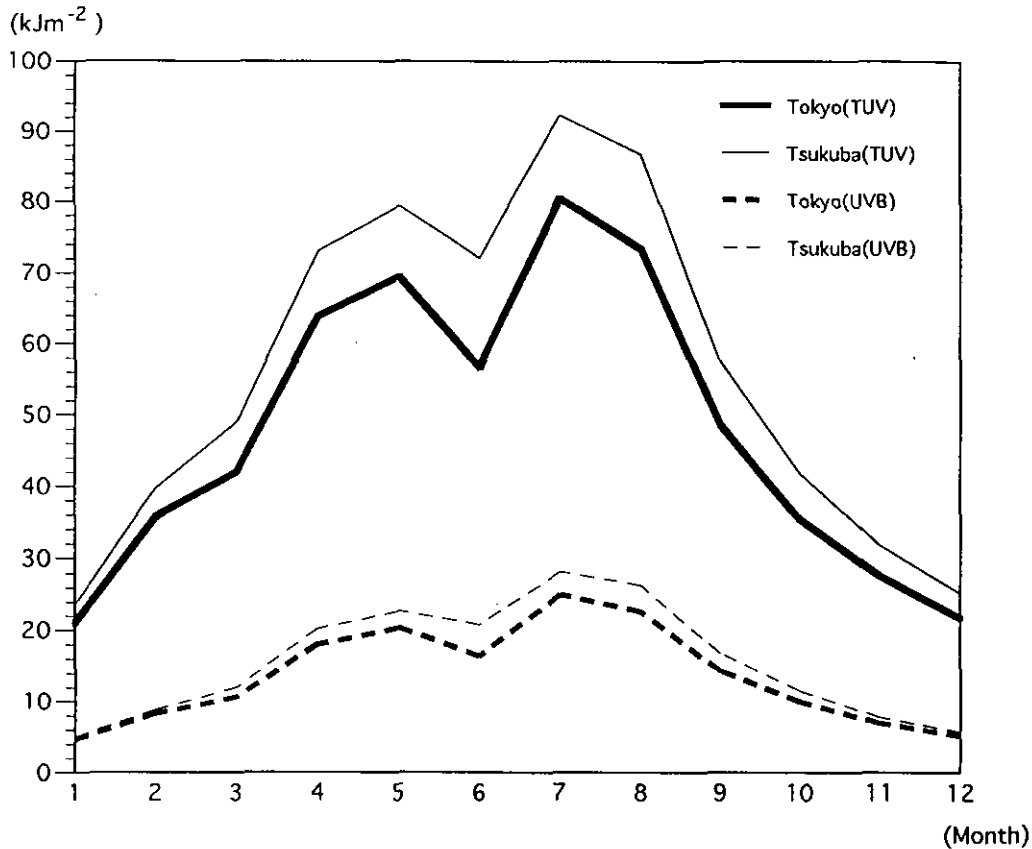


図4-6 東京とつくばでの到達紫外線量の比較

<対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング>

地球温暖化についてより正確な評価・予測を行うためには、その原因となる二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスの長期的な濃度変動を監視するとともに、その地球規模での挙動を把握し、全球的な物質収支を明らかにしなければならない。以上の目的により、当センターでは対流圏の温室効果ガスに係るモニタリングを様々なプラットフォームを用いて推進している。

・地上ステーションモニタリング(試験モニタリング)

実施代表者：大気圏環境部長 鷺田伸明

地球温暖化をもたらす温室効果ガスの東アジア・西太平洋域における動態を長期間継続してモニタリングするために、日本列島の南北両端に位置し、人為的な発生源の直接の影響が少ない沖縄県波照間島と北海道落石岬に全自動・無人モニタリングステーションを設置し、温室効果ガス等の大気微量成分の高精度自動測定を行っている。

波照間－地球環境モニタリングステーション(沖縄県八重山郡竹富町波照間島)は、太平洋や亜熱帯地方のベースライン大気をモニタリングするためにわが国の南端に設置した。平成3年度に局舎・観測塔などを建設し、測器類や採気ライン、データ収録システムなどの整備・調整を進め、4年度後期より試験観測を開始した。平成7年度は前年度に引き続き、二酸化炭素・メタン等の温室効果ガスと、オゾン・エアロゾル・ラドン・気象データ等の大気の起源や人為的な発生源からの影響を評価するための指標となる環境因子の観測を行った。また、本年度後半には新たに一酸化二窒素の測定システムを構築した。

落石岬－地球環境モニタリングステーション(北海道根室市落石岬)は、夏は太平洋、冬はシベリアのベースライン大気をモニタリングするためにわが国の北東端に設置した。局舎・観測塔は平成6年3月に竣工し、平成6年度の国立環境研究所での測定機器の調整を踏まえて、7年8月に観測システムの構築を完了し、9月より試験観測を開始した。

表4-3に両モニタリングステーションにおける観測項目を示す。

また、大気微量成分の計測の基盤となる標準ガスは、主要な温室効果ガス(二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素)については、その供給・精度管理体制を整備し、所独自の濃度スケールを有することができた。さらに、観測データの検証方法の一つとして、ECMWFの全球気象メッシュデータを用いた流跡線解析システムを構築し、測定大気の起源等が推定できるようになった。現在は5度メッシュの全球気象データを主体とした解析であるが、これをさらに局地的な解析に対応するために、0.5度メッシュのECMWFデータに対応した解析システムを開発中である。

表4-3 地球環境モニタリングステーションにおける環境計測項目

測定項目	波照間	落石岬	備 考
二酸化炭素	◎	◎	
メタン	◎	◎	
一酸化二窒素	◎	—	
フロン類	▲	—	波照間：ボトルサンプリング(年4回)
オゾン	◎	◎	
窒素酸化物	◎	—	
硫黄酸化物	—	○	落石岬：現在調整中
エアロゾル	◎	◎	
ラドン	◎	◎	
気象要素	◎	◎	風向、風速、気温、湿度、降水量、気圧

図4-7に、両ステーションで観測された二酸化炭素濃度データ(未検証)を示す。波照間で得られた観測データと比較して、落石岬のデータの季節的な振幅が大きくなり、光合成/呼吸作用により二酸化炭素を吸収/放出する陸生植物の現存量の差異が濃度の変動に反映していることが伺える。

また、波照間-地球環境モニタリングステーションの概要および平成5年12月までの観測データを「Monitoring Report on Global Environment-1995-」にとりまとめた。

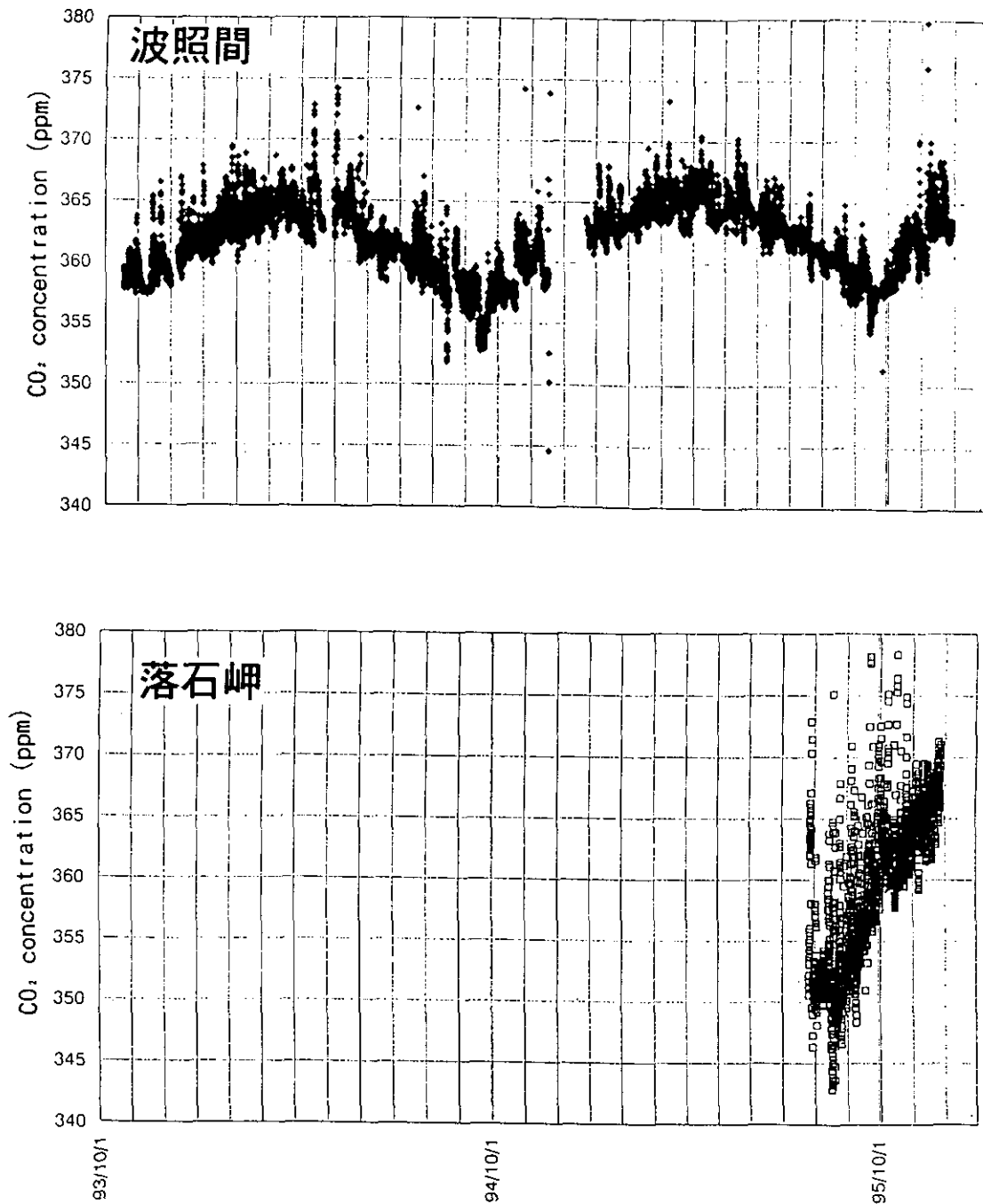


図4-7 波照間・落石岬ステーションで観測された大気中の二酸化炭素濃度
(未検証データ)

・シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング(試験モニタリング)

実施代表者：大気圏環境部上席研究官 井上 元

シベリアは広大な寒帯林と凍土地帯を擁しており、二酸化炭素の吸収・放出、メタンの放出など、温室効果ガスの地球規模の挙動に大きな役割を果たしている。また、地球温暖化の影響が最も大きく現れるとされる高緯度地帯にある点でも、重要な地域である。

当センターでは、平成4～6年度の3年間、シベリア上空において、ロシア共和国資源環境省中央大気観測所(CAO)と共同して温室効果ガスの航空機観測を実施した。CAOの観測用航空機“イリュージン-18”に国立環境研究所の観測機器を搭載し、温室効果気体および関連微量気体、気温、風向風速など気象要素などを立体的(高度100～7,000m、水平5,000km規模)に観測し、西シベリアの大湿原からのメタンの放出、シベリア全域での二酸化炭素の吸収、これら地表面の影響を受けた大気の境界層から自由対流圏への輸送、成層圏からの降下などのプロセスを測定した。その結果、以下のことが明らかになった。

- ① 植物による光合成/呼吸による二酸化炭素の吸収/放出が、夜間の強い逆転層による二酸化炭素の地表面への蓄積、昼間の強い混合による影響を受けている。
- ② その結果、数日間にかけて混合層全体の二酸化炭素が減少し、これが前線や積雲発生を伴う強い擾乱により自由対流圏に輸送される。
- ③ 全体として偏西風に運ばれ西から東に向けて二酸化炭素濃度が低下している。
- ④ また、メタンの発生は昼夜同程度であるため、夜間の強い温度逆転により蓄積されたメタン濃度を測定することにより、発生量が推定できる。
- ⑤ 航空機により数十km規模の平均的なメタン発生量とその広域の差異を測定することができる。

この3年間の試験観測で得られた成果から、航空機モニタリングとしては温室効果ガスの高度分布を通年観測することが望ましいとの結論に至った。温室効果ガスのモニタリング体制としては、地上観測局での連続観測やボトルサンプリングネットワークが形成されており、濃度の緯度分布、長期的な変動、増加率の年変動などが明らかになる体制にある。さらに、二酸化炭素については、同位体比の変動の測定、モデル計算との比較による発生・吸収源の同定等の観測が行われ、陸域生態系による吸収を推定する等の成果を上げている。しかし、陸域生態系による二酸化炭素等の収支に関しては、鉛直方向の観測の方がより実効的であることが明らかになった。

このために、平成7年度からシベリア地域において、航空機を用いて温室効果ガスの対流圏上部までの鉛直分布を観測することとした。まず、実施体制が既に整備されている西シベリアの中心部に位置するスルグートにおいて、民間航空機(An-24)の協力を得て、月一回の頻度で500～7,000mの高度別ボトルサンプリングを試験的に行い、採取した高度別の大気試料を研究所に送付し、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、一酸化炭素、二酸化炭素中の炭素安定同位体比を計測した。また、東シベリアの中心部のヤクーツクにおいて、ロシア科学アカデミー永久凍土研究所の協力を得て、同様なサンプリング体制を構築した。なお、現在、今後の航空機でのボトルサンプリングを円滑に進めるために、現地航空機の改造・自動サンプリングシステムの開発を行うとともに、大気試料の自動分析化システムの構築を進めている。

図4-8に、シベリアにおける航空機モニタリングを実施してきた拠点・飛行ルート、図4-9にスルグート上空における二酸化炭素濃度の高度分布の季節的変動を示す。夏期には低高度での二酸化炭素濃度が著しく減少しており、森林が二酸化炭素を大きく吸収していることが分かる。

なお、平成4～6年度のシベリア上空における温室効果ガスの水平分布を中心とした観測データを「Monitoring Report on Global Environment-1995-」にとりまとめた。

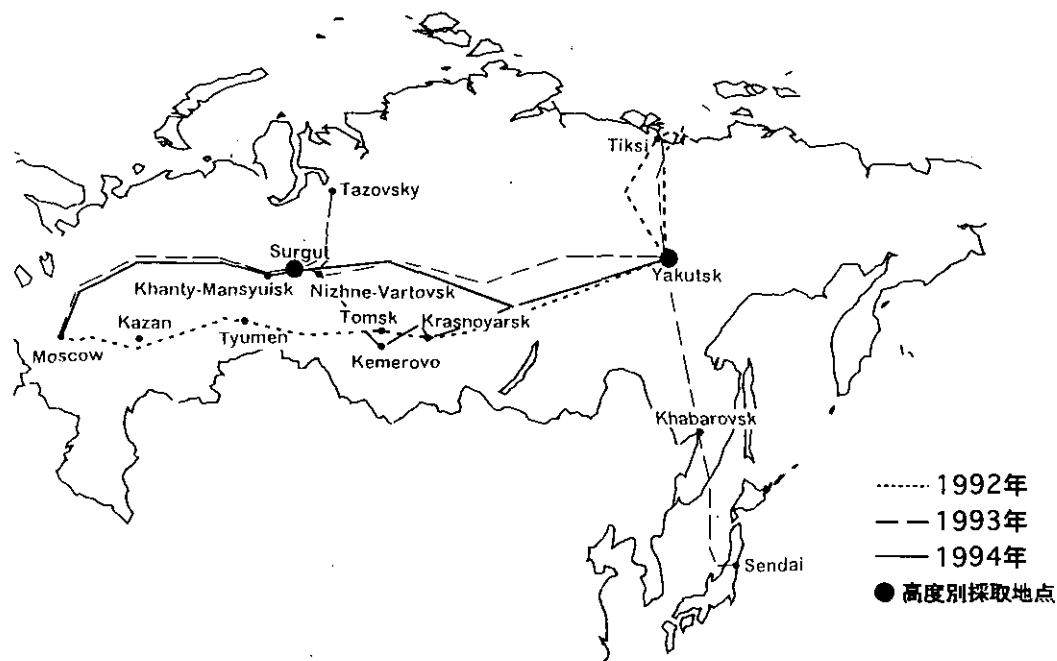


図4-8 シベリアにおける航空機を用いた温室効果ガスモニタリングの拠点・飛行ルート

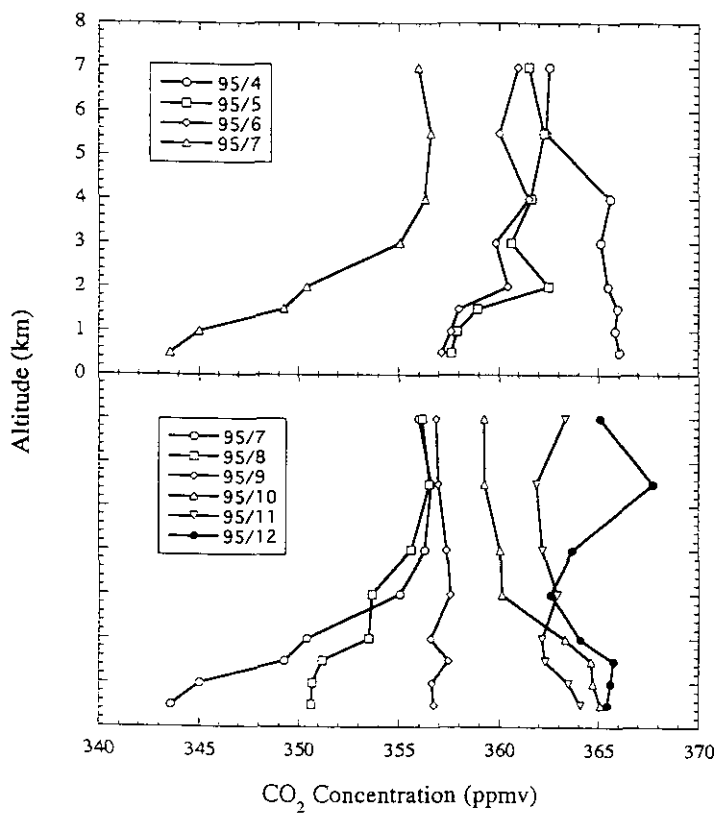


図4-9 シベリア・スルグート上空における二酸化炭素濃度の高度分布

・定期船舶を利用した南北太平洋上大気モニタリング(試験モニタリング)

実施代表者：地球環境研究グループ温暖化現象解明チーム総合研究官 野尻幸宏

平成4年3月より、温室効果ガスの長期的な濃度変動を監視するとともに、南北両半球にわたる広域の濃度分布を把握して放出・吸収源の解明に資することを目的に、日本～オーストラリア東海岸間の定期コンテナ貨物船を利用して、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素の西部太平洋地域でのバックグラウンド濃度(人為発生源の直接の影響を受けない地点の濃度)を観測している。

観測に当たっては、横浜～タウンズビル(またはブリスベーン)間を往復する「白馬丸」((株)日本郵船所有・(株)東京船舶運航)の協力を得て、年7～8航海の豪州からの帰路に、船首に設置した大気自動採取装置で洋上大気を10.5時間ごと(緯度3度に相当)に採気瓶に自動採取する。持ち帰った採気瓶中の大気試料を、非分散赤外分光法(二酸化炭素)、GC-FID法(メタン)、GC-ECD法(一酸化二窒素)により定量分析し、温室効果ガスの南北両半球にわたる広域の濃度分布とその季節変動および経年変動を観測する。平成7年度は前年度に引き続き、年間8航海で観測した。なお、「白馬丸」の日-豪航路の航行が平成8年1月に中止になったので、同航路を航行する「さざんくろす丸」(大阪商船三井船舶(株))の協力を仰いで、8年3月より再開した。

現在までの観測で、二酸化炭素とメタンについては明確な濃度季節変化パターンと濃度上昇のトレンドが得られた。一酸化二窒素については南北両半球での濃度差のパターンが観測された。

二酸化炭素濃度は、北半球中緯度帯で季節変動が大きく、初秋には南半球より低濃度となる一方で、冬季には濃度が大きく増加し360ppm以上となった。南半球での濃度季節変化幅は著しく小さく、観測期間を通じて355ppm前後であった。季節変化幅の大きな北半球では、二酸化炭素の濃度トレンドについて議論するためには、今後なお数年の観測が必要である。季節変化幅の小さな南半球では濃度上昇のトレンドが認められた。ハワイ・マウナロア等での観測によると、二酸化炭素の大気中濃度上昇率が1980年代後半と比較して1992年には著しく鈍化し、1993年には上昇がほぼ停止しているが、本観測でも同様の結果が得られた。濃度上昇率の低下の原因については結論が得られていないが、ピナツボ火山の噴火などが考えられる。その後、1993年秋から1994年には大気濃度は従来の増大傾向にほぼ戻ってきたものと考えられる(図4-10)。

メタンの場合は、年間を通じて北半球で濃度が高く、南半球で濃度が低い。北半球では夏にメタン濃度は減少するが、南半球では比較的季節変化が小さい。赤道域では北半球の冬にあたる時期に濃度上昇があり、これは赤道収束帯の季節的な南北移動と整合的であった。メタンと二酸化炭素で南北濃度差のパターンが違う原因は、メタンの多くの発生源が北半球に偏っていること、二酸化炭素の吸収源である森林が北半球に偏っていることがあげられる。メタンの濃度上昇率は、米国海洋大気庁(NOAA)によれば1980年代後半から低下しているが、本観測でも濃度上昇率の低下が認められ、この事実を裏付けるものとなった(図4-11)。

一酸化二窒素については、二酸化炭素・メタンと比較してかなり小さいものの、明瞭な南北濃度差が認められた。本観測の緯度範囲における南北の濃度傾度は、緯度幅50度で約1ppbであり、北で高く南で低い。一酸化二窒素の高精度分析は高い技術を要するので、世界的にも濃度測定例が少なく、データの比較・評価は困難である。本観測は貴重な観測例であり、測定法についての検討を含め、さらに継続して観測する必要がある。

なお、平成4～6年度の観測データを「Monitoring Report on Global Environment-1995-」にとりまとめた。

Atmospheric carbon dioxide concentration (ppmv) over the Western Pacific sampled by a commercial ship, Hakuba-maru

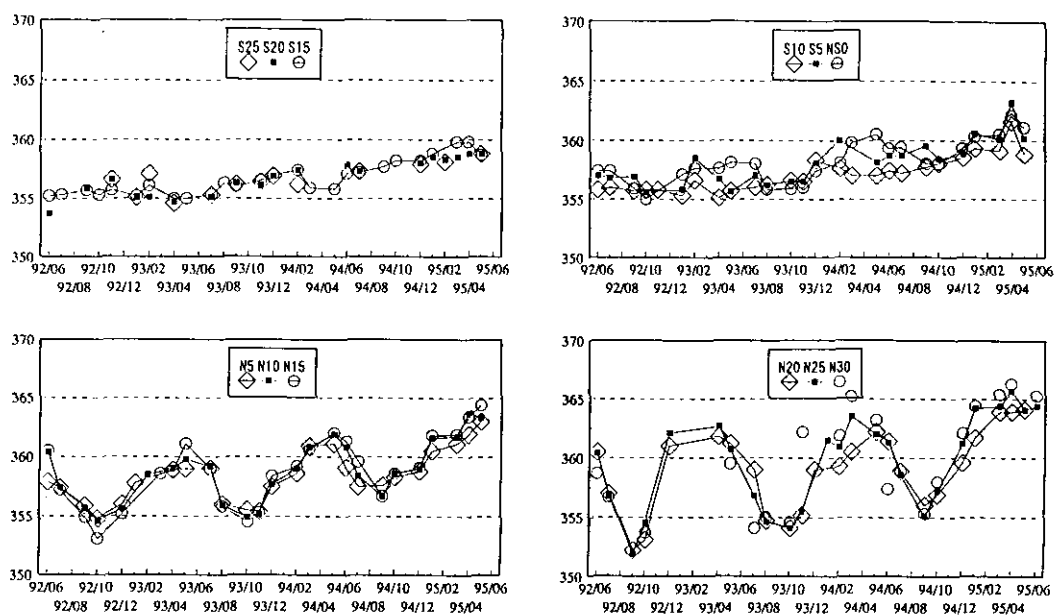


図 4-10 西部太平洋上の大気中二酸化炭素濃度の緯度分布と経年変化

Atmospheric methane concentration (ppmv) over the Western Pacific sampled by a commercial ship, Hakuba-maru

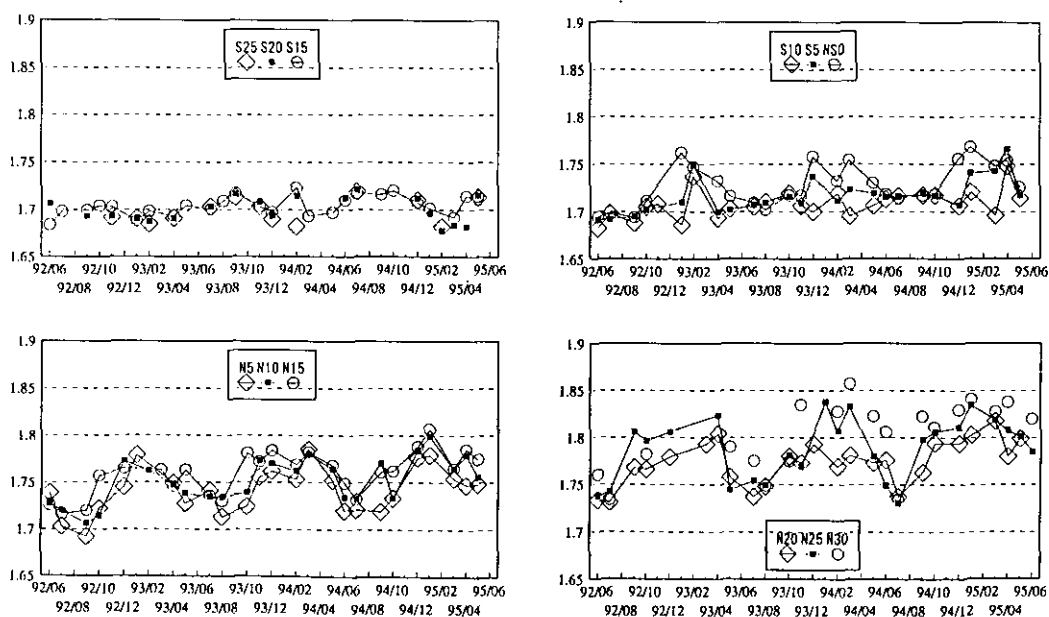


図 4-11 西部太平洋上の大気中メタン濃度の緯度分布と経年変化

・定期船舶を利用した北太平洋域大気海洋間ガス交換収支モニタリング(試験モニタリング)

実施代表者：地球環境研究グループ温暖化現象解明チーム総合研究官 野尻幸宏

本事業は、温室効果ガスとして重要な二酸化炭素の地球物質循環を解明することを主な目的として、生物生産が大きく二酸化炭素の吸収源として重要な北太平洋高緯度域において、二酸化炭素大気/海洋間交換現象の時間変化・空間変化の観測を行うものである。

化石燃料の燃焼で放出された二酸化炭素のうち、大気に残留するのは約50%であり、残る半分が海洋または陸上生態系に吸収されている。海洋が吸収している二酸化炭素量は30億ト以上と考えられているが、正確な量の見積もりのためには観測データが不足しているのが現状である。海洋の二酸化炭素の吸収現象は、植物プランクトンの光合成により生じるので、生物生産が大きな富栄養海域である北太平洋の高緯度地域の観測は、世界の二酸化炭素吸収の総量見積もりの上で極めて重要である。

本事業はカナダ海洋科学研究所との共同研究として実施しており、日本～カナダ西海岸(バンクーバー)間を年間8航海している定期貨物船「スカグラン」(ノルウェー船籍)の全面的な協力を得て機関室内および甲板上のコンテナ実験室に測定機器類を設置し、航海中連続計測および試料のサンプリングを行っている(表4-4)。大気中の二酸化炭素分圧と海水中の二酸化炭素分圧を計測し、その差から海洋の二酸化炭素の吸収/放出を時・空間分布を連続観測するとともに、表層海洋の二酸化炭素分圧を支配する重要な因子である表面水温と生物量を連続計測している。また、洋上大気をボトルサンプリングして温室効果ガスであるメタン・一酸化二窒素等の大気中濃度を測定している。

表4-4 北太平洋域大気海洋間ガス交換収支モニタリング測定項目

船上観測項目 (連続観測)	測位 気象 海水パラメーター 海水中炭酸物質 生物因子 大気成分	船位・船速 風向・風速・気温・湿度 水温・塩分・pH・溶存酸素 二酸化炭素分圧(2方式) クロロフィル量(ターナー型蛍光光度計) 二酸化炭素
サンプリング分析項目	海水パラメーター 海水中炭酸物質 生物因子 大気成分 大気エアロゾル	塩分・硝酸・リン酸・ケイ素、 アルカリ度・全炭酸 植物色素類(HPLC法)・クロロフィル(蛍光法) 二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素 無機成分・有機成分

平成7年度には、6年度末に「スカグラン」への観測システムの構築に続き、試験観測を8回実施した。

図4-12に平成7年6月の航海観測で得られた海洋表層の二酸化炭素分圧の測定例を示すが、同航路の海域は春期の植物プランクトン増殖期に当たり、アラスカ湾西部、ベーリング海東部、カムチャッカ・千島沖の海で二酸化炭素分圧が著しく低くなり、強い二酸化炭素吸収域があることが推測された。今後も高頻度・高密度の観測を継続することにより、高緯度海域の全球的な二酸化炭素収支に関する寄与が明らかになるものと考えられる。

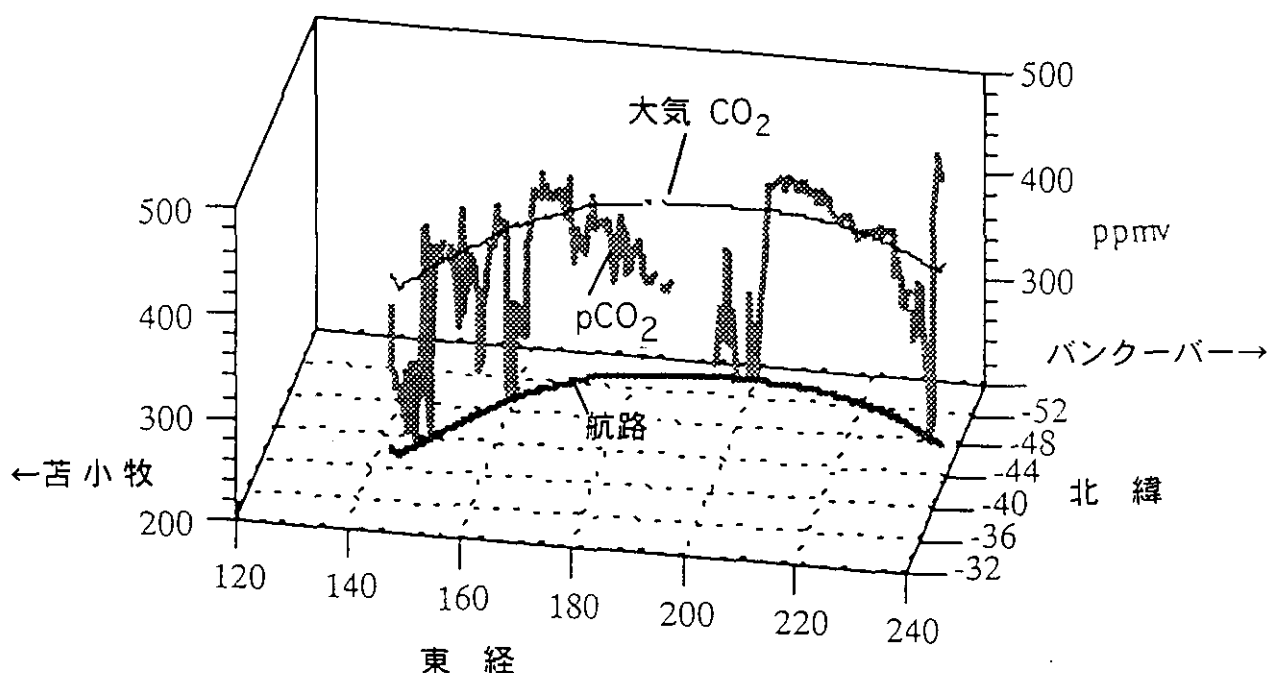


図4-12 高緯度北太平洋の海水中二酸化炭素分圧と大気中二酸化炭素濃度(平成7年6月観測)

<海洋汚染に係るモニタリング>

・定期船舶を利用した東アジア海域海洋汚染モニタリング(試験モニタリング)

実施代表者：地球環境研究グループ海洋研究チーム総合研究官 原島 省

世界的な人口増加とともに、肥料生産の増大や土地利用形態の変化が起こり、人間活動による窒素・リン・ケイ素等の地球規模の物質循環に攪乱が生じている。この結果生じる海洋の生物量・化学量の変動を、汚染源である大陸と海洋のインターフェースであり、かつ影響が顕在化しやすい縁辺海域(沿岸域～大陸棚海域)で、栄養塩およびクロロフィルを指標に、時系列的に高頻度に観測している。観測にあたっては、民間定期船舶の協力を得て、船舶に観測装置とエンジン冷却海水の取水システムを設置し、水温・塩分・pH・植物プランクトンクロロフィル濃度を連続計測するとともに、自動濾過サンプリング装置で試水を採取し、溶存態栄養塩および粒子態クロロフィルを持ち帰り定量している。

当初、平成3年3月より神戸～釜山間を週2往復する「フェリー檀皇」((株)大阪国際フェリー)の協力を得て観測を実施してきたが、5年2月の同航路廃止に伴い、6年3月より関西汽船(株)の大阪～沖縄航路「フェリーくろしお」(週1往復)および大阪～別府航路「さんふらわあII」(1日1航海)での観測に移行した。「フェリーくろしお」は黒潮本流および紀伊水道などの陸棚斜面、「さんふらわあII」は瀬戸内海域を対象としている。図4-13に本事業で利用してきた航路を示す。

現在までの観測で、植物プランクトンの春季と秋季のブルーミング(大増殖)と、それに伴う植物プランクトンのバイオマス量・種構成、栄養塩の枯渇などの季節変動パターンを海域ごとに確認している。大阪～沖縄航路では、春までは紀伊水道付近に顕著な熱塩前線(水温・塩分偏差)、また北緯30度付近に黒潮前線(主に水温偏差)がみられ、内湾－大陸棚斜面－黒潮－亜熱帯環流という帯状構造(zonation structure)が顕著に存在した。大阪～別府航路では、夏季に瀬戸内海の一部において、低pH海域が見いだされた。これは有機物分解生成物の湧昇によるものと考えられる。この海域では、海水の二酸化炭素分圧が大気より高くなることも観測された。

また、平成7年度には本事業に関連して地球環境研究総合推進費D3の研究の一環として、近畿大学の協力により、平成7年6月と8年3月にそれぞれ「さんふらわあII」での1月間の連続乗船調査を行い、植物プランクトンの粒子サイズスペクトルの変化のデータが得られた。その結果、初夏に珪藻種から非珪藻種への遷移が起こり、これが各種栄養塩などの環境要素を反映していることが明らかになった。さらに、猛暑の続いた平成6年夏季と、平年の状況に近かった7年夏季との海況の違いも、本モニタリングデータより明らかになっている。

なお、平成6年3月から7年3月までの大阪～沖縄航路・大阪～別府航路における観測データを「Monitoring Report on Global Environment-1995-」にとりまとめた。

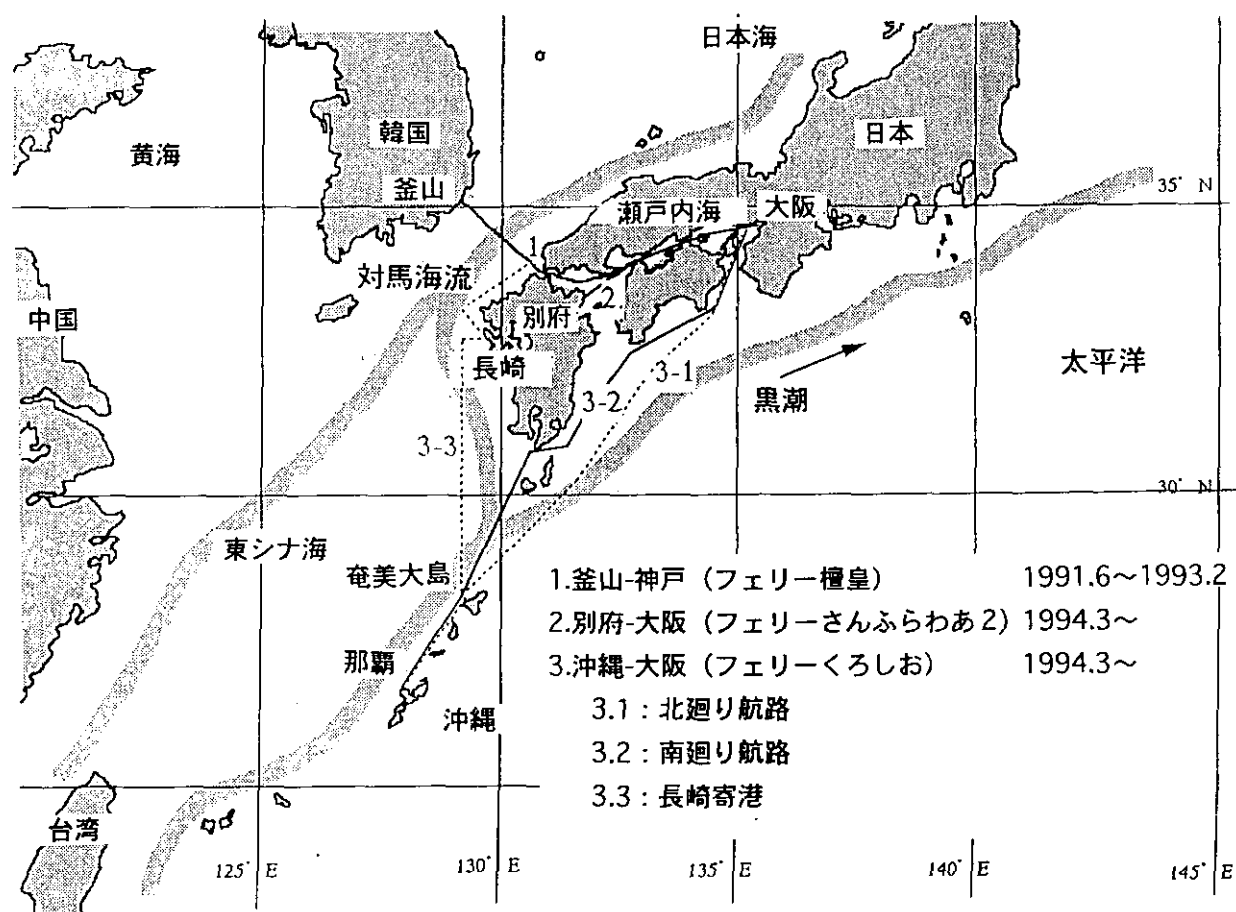


図4-13 東アジア海域における海洋汚染モニタリングに利用している航路

<植生分布に係るモニタリング>

・リモートセンシングによるアジア地域の植生指数分布モニタリング(試験モニタリング)

実施代表者：社会環境システム部資源管理室長 乙間末廣

東南アジア地域では、森林の商業伐採に加えて、人口の増加に伴う燃料材の採取・農地の開発・住宅地への転用などによる森林破壊が著しく、地域の気候変動や頻発している自然災害との関連が懸念されている。当センターは、米国海洋大気庁(NOAA)の人工衛星に搭載されているAVHRRセンサーによる画像観測データ(LAC)を解析して、インドおよびインドシナ半島全域を含む東南アジア地域の植生変化をモニタリングしている。

本事業では北緯0～35度、東経66～110度の地域を対象に、毎年、農作物収穫直後で、かつ天候が比較的安定しているため植生観測に都合の良い冬季乾期のデータを使用している。部分的に複数回観測された数十枚の画像データを1画素単位で取り出し合成し、さらにモザイク集成することによって、対象領域全体をカバーする1枚の雲なし画像を毎年作成している。完成した雲なし画像は、オリジナルのLACデータと同様に、1kmの解像度を有し、波長帯の異なる5チャンネル画像データからなる。さらに、このうちの可視域チャンネルと近赤外チャンネルのデータから植生の強度を表す植生指数(CVI)を算出し、アジア地域植生指数分布図を作成することによって、陸上植物の現存状況を経年的に把握している。

平成7年度には、当該地域について人工衛星NOAA-11号の1995年次(94年12月～95年3月まで)の昼間LACデータを解析して、ラジオメトリック補正・タンジェント補正・幾何補正を行い、合成雲なし画像を作成した。さらに、その可視域および近赤外データから補正植生指数(CVI)を算出し、植生指数分布図を作成した。また、植生分布の変遷を把握するため、1991年次および92年次データについても同様の処理を行った。この結果、1987年次から毎年植生分布指数画像が整備された。

本事業により作成されたデータは、当センター内の「GRID-つくば」を通じて、UNEP/GRID(国連環境計画/地球資源情報データベース)に登録し、世界中の研究者等に提供している。

なお、1993年次における解析画像データを「Monitoring Report on Global Environment-1995-」にとりまとめた。

(2)衛星観測プロジェクト関連

実施代表者：地球環境研究グループ衛星観測研究チーム総合研究官 笹野泰弘
地球環境研究センター研究管理官 神沢博

平成7年度は、前年度に導入したデータ処理運用装置を用いて、ILAS・RISデータ処理運用システム(計算機システムおよびソフトウェアシステムを統合したシステム)の開発を引き続き行い、平成8年8月の衛星打ち上げを目指し、運用体制・データ処理システムの整備を進めた。

また、ADEOSの後継機として平成10年度に打ち上げが予定されているADEOS-IIに搭載されるILAS-IIのデータ処理運用システム開発の基礎調査を本年度に行った。

① ILAS・RIS衛星データ処理運用施設

平成7年8月の研究本館(Ⅲ)の竣工に伴い、6年度に水理実験棟内に仮設していた「ILAS・RIS衛星データ処理運用施設」を同館3階に移設した。施設には主装置として高速・高記憶容量の計算機システムが設置されており、データ処理運用システムの運用担当スタッフが常駐し、平成8年8月に予定されている衛星打ち上げに向けてデータ処理運用体制を整備した。

② ソフトウェアシステム

データ処理運用システムの各ソフトウェアの機能を、図4-14に示す。平成7年度は、各機能のソフトウェアプログラム、各機能間のインターフェースシステムの開発を引き続き行なうとともに、運用試験を行い、システムを完成した。

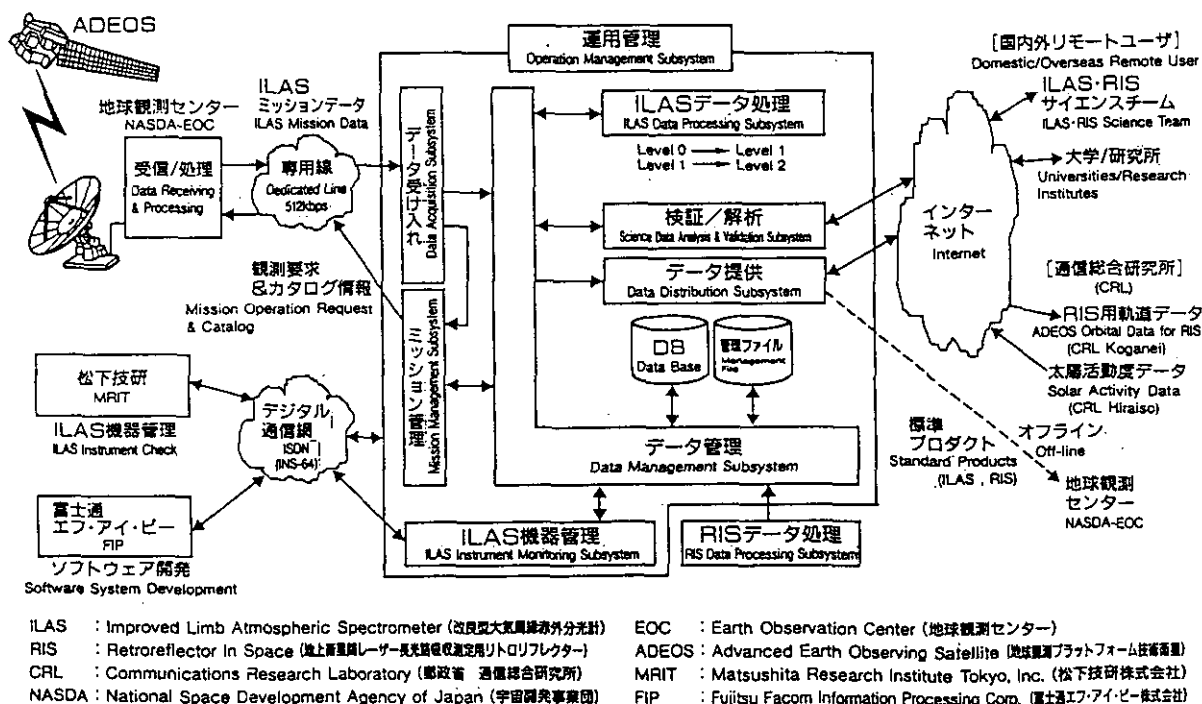


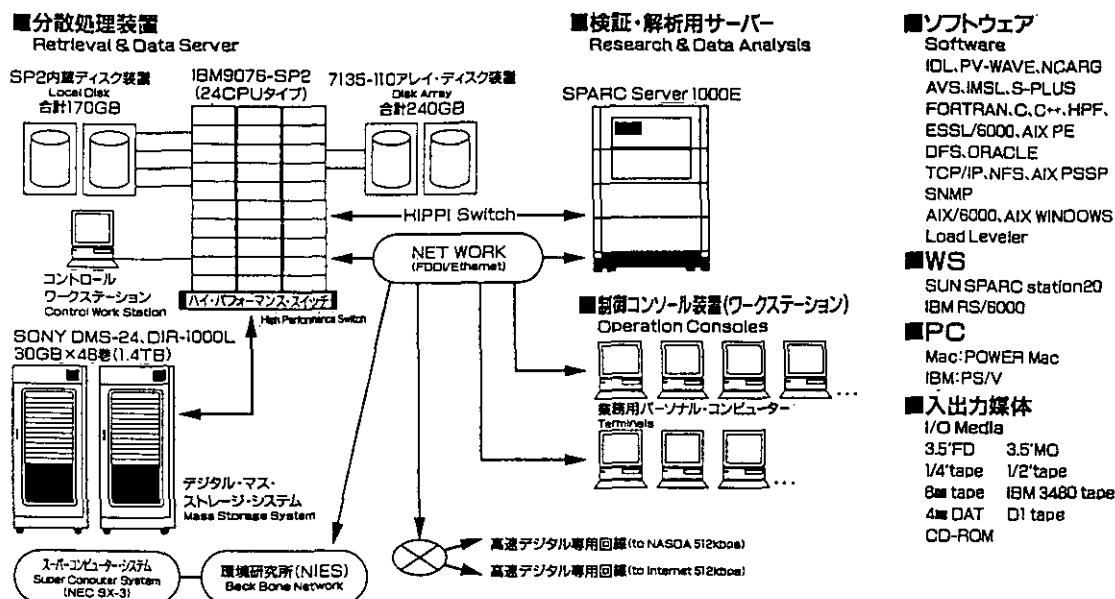
図4-14 ILAS & RIS DHF ソフトウェアシステムの機能構成図

③ 計算機システム

本計算機システムは、上記のソフトウェアシステム全ての機能を実現できるシステム性能・構成としており、以下に本計算機システムの概要を図4-15に示した。

1日あたり約730MB程度となる大量のILAS衛星センサーデータを1日あたり約1MB程度のオゾン等の鉛直分布データへとデータ処理を高速で行う必要がある。このため、ワークステーション24基からなる並列計算機を「分散処理装置」としており、システム全体として、主記憶容量11GB、最大演算速度6.4GFlopsの性能を持たせた。なお、24CPUのうち、16CPUをデータ処理、4CPUを処理アルゴリズム開発、4CPUをデータサーバーに基本的には割り当てているが、割り当て方には融通性を持たせている。「デジタル・マス・ストレージ・システム」は、本システムで扱う衛星データ量が、予定されている3年間の観測期間中全体で約1TB(1000GB)に達することを踏まえ、1.4TBのデータを収めることができる能力を持たせている。また、ILAS観測要求ファイル等の宇宙開発

事業団 (NASDA)とのセンサーデータ・衛星関連情報の送受信を、専用回線にて実行できる設計としている。また、「検証・解析サーバー」等は、インターネット等の計算機ネットワークあるいは磁気テープ等の様々な入出力媒体送付を通して、国内外のILASおよびRISサイエンスチーム研究者等が使用できる設計となっている。



<p>■分散処理装置 Retrieval & Data Server IBM9076-SP2 (24CPUタイプ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●CPU数 : 24 Number of CPU ●総主記憶容量 : 11GB Memory ●総ディスク容量 (内蔵) : 168GB Disk ●演算速度 : Peak Performance 6.4Gflops SPEC int値 2918.4 SPEC fp値 6232.8 Linpack値 3.2Gflops (n=100) Performance ●高速ネットワークスイッチ : ハイ・パフォーマンス・スイッチ High Performance Switch (HPS) 総転送速度 80MB/秒 (sec) Data Transfer Rate Network Switch ●付属I/O装置 : アレイ型磁気ディスク装置 (総容量240GB) Array Disk D1デジタルビデオテープ装置 (記憶容量最大1.4TB) Digital Tape オープンリールテープ、8mmテープ、4mmテープ装置等 Open Reel, 8mm Tape, 4mm DAT Tape Attached I/O 	<p>■検証・解析用サーバー Research & Data Analysis SPARC Server 1000E</p> <ul style="list-style-type: none"> ●CPU数 : 4 Number of CPU ●総主記憶容量 : 256MB Memory ●ディスク容量 : 20GB (アレイ型ディスク) Disk ●演算速度 : SPEC rate-int 92値 7.707 SPEC rate-fp 92値 8.557 Performance ●付属I/O装置 : HIPPIインターフェイス (対分散処理装置) HIPPI Interface to Retrieval & Data Server Attached I/O <p>■その他主要ワークステーション Other WS</p> <ul style="list-style-type: none"> ●IBM RS/6000 Model 25X-Turbo SPEC int値 78.8 SPEC fp値 90.4 ●SPARC station 20 Model 61 SPEC int値 88.9 SPEC fp値 102.8 ●SPARC station 20 Model 50 SPEC int値 69.2 SPEC fp値 78.3
--	---

図4-15 ILAS & RIS DHF 計算機システムの構成図と仕様

④ADEOS-II 関連

ADEOSの後継機として平成10年度に打ち上げが予定されているADEOS-IIに搭載されるILAS-IIのデータ処理運用システム開発の基礎調査を本年度行った。調査内容は、ILAS-II処理アルゴリズムの調査・検討、演算量・データ量の見積もり、システム運用要件の調査・検討、計算機資源要件の調査・検討等を行った。

(3)国際的なモニタリングネットワークの支援・参画

・ GEMS/Water支援事業

実施代表者：地域環境研究グループ統括研究官 森田昌敏(参照研究室)

地球環境研究センター主任研究官 中島興基(ナショナルセンター)

化学環境部主任研究官 河合崇欣(摩周湖ベースラインモニタリング)

1976年より、UNEP(国連環境計画)とWHO(世界保健機関)が中心となって、世界の陸水の水質変化の状況把握を目的に、地球環境監視システム/陸水環境監視計画(GEMS/Water)を開始した。本計画は1990年より第2期計画に移行し、特に水質汚濁に重点をおいて、世界の陸水の状況をモニタリングしている。当センターは本計画に参画し、参照研究室業務とナショナルセンター業務を実施している。また、その業務の一環として摩周湖でベースラインモニタリングを行っている。

i)参照研究室(レファランスラボラトリー)業務

当該業務は分析精度管理のための標準試料の提供を行うものである。平成7年度には水質標準試料(カーバメート系殺虫剤・除草剤、エステル系化合物3種、植物起源揮発性化合物5種)を作成した、これにより水質標準試料として、代表的な水質中の有機化合物の標準試料とともに、底質中の有機化合物の標準試料が作成されたことになる。

また、これらの標準試料を国内外の観測機関に配布し、測定結果を評価する精度管理事業においては、平成7年度には、国内測定ステーションを所掌する16測定機関に無機塩類・栄養塩類・酸素要求量に関する評価試料を配布し、14機関で回答を得た。その結果、無機塩類の分析結果は概ね良好であったが、栄養塩類ではリン酸の分析結果が大きく変動し、標準試料の作成を含め、精度管理方法・分析技術について再考する必要がある。また、酸素要求量では、BODの分析結果が大きく変動し、有機汚染物質量の指標として用いることの困難さを示していた。

ii)ナショナルセンター業務

わが国におけるGEMS/Water事業の取りまとめ窓口として活動しており、関連省庁・国内外機関との連絡調整にあたりとともに、国内の主要な水道水源・河川・湖沼の20測定ステーションで地方自治体等が測定した水質データをとりまとめてデータベース化し、GEMS/Waterのデータバンク担当機関であるCCIW(カナダ内水面研究所)に報告している。なお、各測定ステーションでは表4-5に示す水質項目を月1回程度観測し、当センターにその結果を送付している。図4-16にわが国におけるGEMS/Waterネットワークを示す。

また、GEMS/Water事業の目的の一つである陸水の汚濁負荷量の把握に資するために、河川を經由して海域に流入する栄養塩等の物質流入の算定手法について検討した。

表4-5 GEMS/Water測定ステーションにおける測定項目

類 別	項 目
基礎的性状	pH・アルカリ度・SS・EC
有機汚濁	BOD・COD・DOC
栄養塩類	アンモニア・硝酸+亜硝酸
重金属	水銀・ヒ素・カドミウム・銅・鉛
一次生産	クロロフィル-a・DO

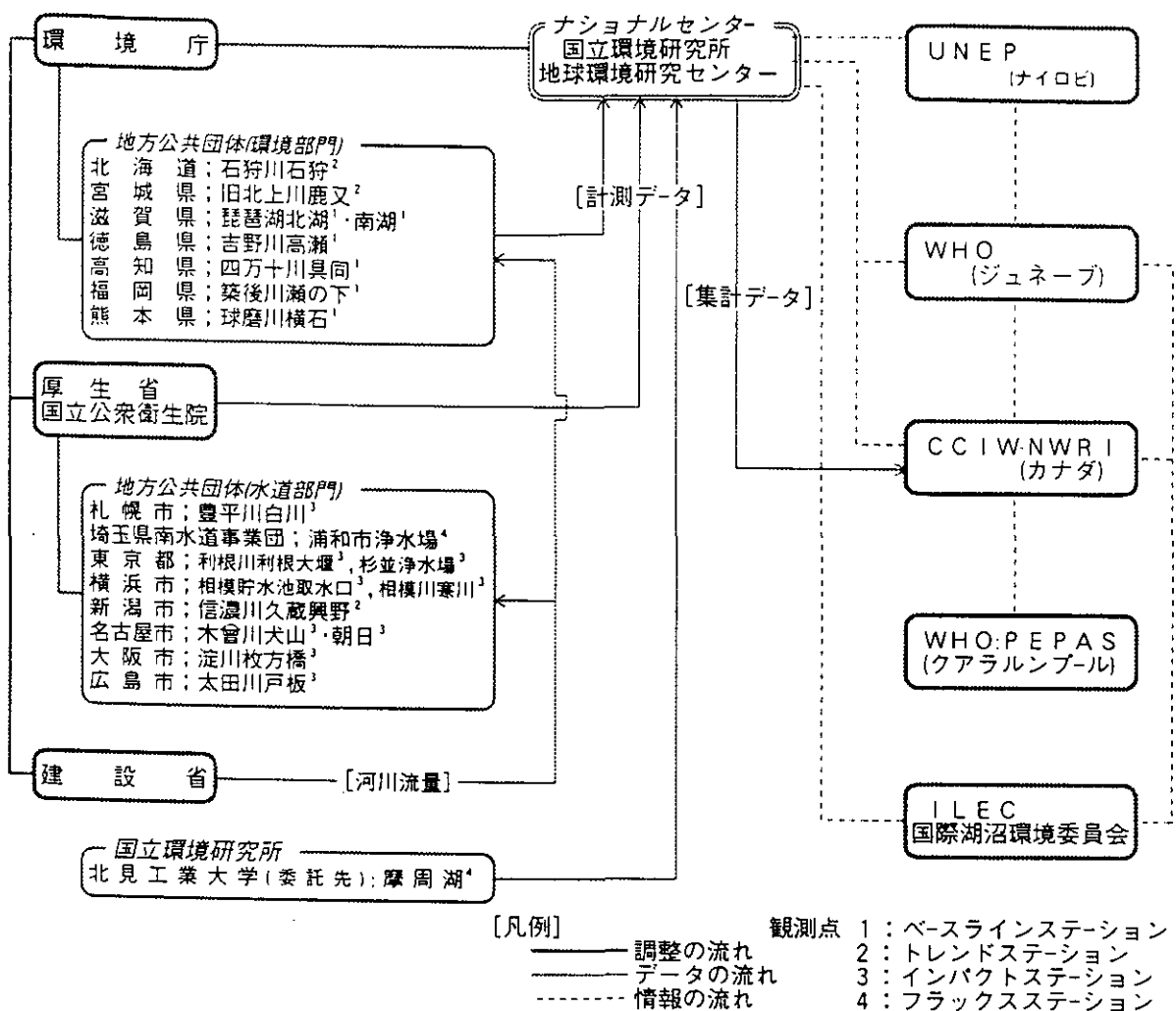


図4-16 わが国におけるGEMS/Waterネットワーク

iii) 摩周湖ベースラインモニタリング事業

地球的規模の汚染の進行を明らかにするため、平成6年度より摩周湖をGEMS/Water事業の人為的汚染の影響が少ない観測ステーション(ベースラインモニタリングステーション)として登録してモニタリングを開始した。摩周湖は世界屈指の透明度の高い湖沼として著名であり、測定は旧国立公害研究所時代の1980年から続けられてきた。採水地点は、従来の観測の継続性を保つために、湖心に近い水深約210mの地点とし、そこで水深別(0・20・50・100・200m)に採水している。平成7年度には、7年8月22日に採水し、一般水質項目、無機塩類、栄養塩類、微量金属、有機塩素化合物等を測定した。その結果、過去の観測値と有意な差が見られず、現状では人為的な汚染の進行が認められない。